7. РАЗДЕЛИТЕЛИ ЖИДКИХ И ГАЗООБРАЗНЫХ СРЕД ДЛЯ КИП

Разделители сред (РДС) предназначены для защиты чувствительного элемента КИП от воздействия жидкой и газообразной или высокотемпературной сред, а также от закупоривания внутренних каналов загрязнёнными и застывающими средами.

РДС применяются в измерительных цепях химико-технологических, испытательных и других установок, а также могут использоваться в качестве разделителя «газ-жидкость» для передачи давления газа в пультовую, «масло–вода» при поверке кислородных манометров на грузопоршневом манометре.

Разделители сред, выполненные по патенту РФ №1536, соответствуют ТУ 3742-004-36868381-2004, разработаны и изготовлены по заказам предприятий энергетики, химической и нефтегазовой промышленности. РДС отличаются от аналогичных изделий малыми габаритами, большим вытесняемым объёмом, меньшей погрешностью передачи давления и наличием дренажного элемента для заполнения нейтральной жидкостью.

Для увеличения коррозионной стойкости мембранных разделителей сред, их внутренние поверхности, соприкасающиеся с рабочей средой, могут быть покрыты фторопластом.

Правильно подобранный и заправленный разделитель обеспечивает передачу давления в различных диапазонах от 0,1 до 40 МПа при температуре рабочей среды от минус 150 до плюс 250 °С с погрешностью не более 0,5 %.

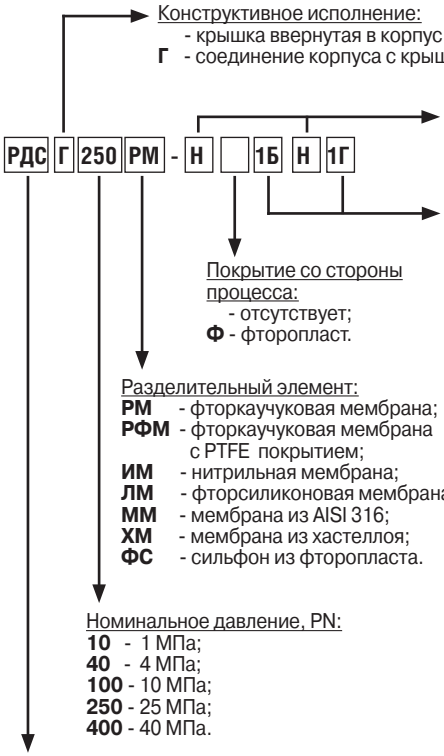
Опыт эксплуатации разделителей на ТЭЦ, в нефтяной и газовой промышленности показал, что их применение в 3...5 раз увеличивает ресурс манометров и датчиков давления.

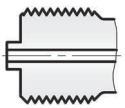
Разделители сред поставляются как отдельно, так и с контрольно-измерительными приборами в сборе, заправленные нейтральной жидкостью.

На РДС имеется декларация о соответствии Техническому регламенту Таможенного союза ЕАЭС N Д-RU.PA11.B.15345/23.

Климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150. Для изделий из углеродистой стали и изделий, в конструкции которых применены резиновые или фторопластовые мембраны, У1 по ГОСТ 15150.

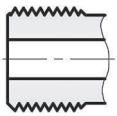
Расшифровка обозначений:





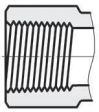
1Б - M20x1,5
21Б - G1/2"

1Г - M20x1,5
10Г - G1/2"



23Б - M20x1,5
10Б - G1/2"

7Б - 1/2" NPT
27Б - R1/2"



7Г - 1/2" NPT
27Г - Rc1/2"

Примеры обозначений РДС:

РДСГ160РМ-Н23БН1Г- разделитель сред с номинальным давлением 16 МПа с мембраной из фторкаучуковой резины, корпусом и крышкой из нержавеющей стали, с наружной резьбой М20х1,5 со стороны процесса и внутренней резьбой М20х1,5 со стороны измерительного прибора.

РДС250ФС-Н7БС1Г- разделитель сред с номинальным давлением 25 МПа с фторопластовым сильфоном, корпусом из нержавеющей стали, крышкой из углеродистой стали, с наружной резьбой 1/2" NPT со стороны процесса и внутренней резьбой М20х1,5 со стороны измерительного прибора.

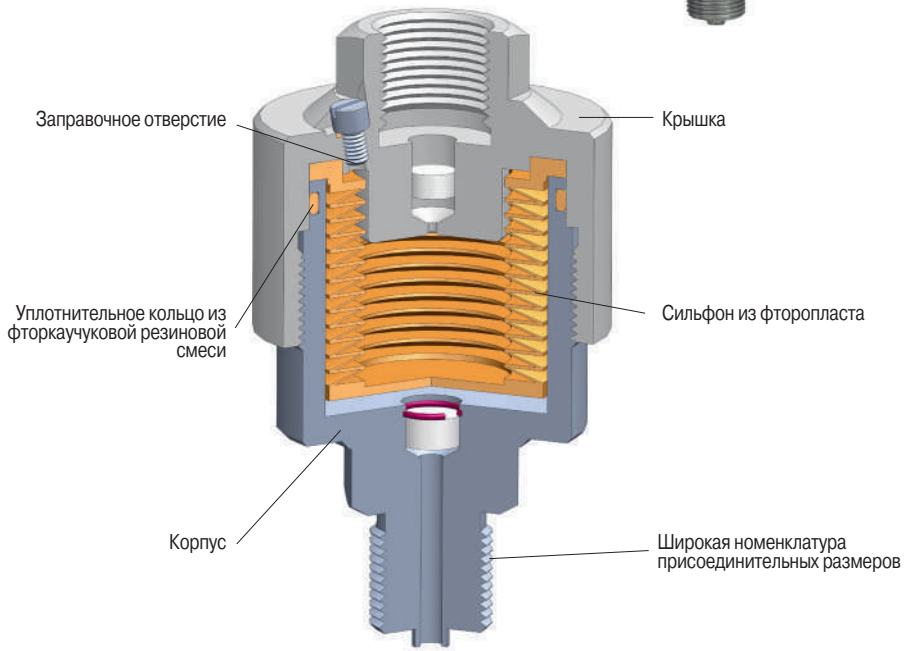
РДС400ММ-Н1Б1Г- сварной разделитель сред из нержавеющей стали с номинальным давлением 40 МПа с мембраной из молибденистой нержавеющей стали, с наружной резьбой М20х1,5 со стороны процесса и внутренней резьбой М20х1,5 со стороны измерительного прибора.

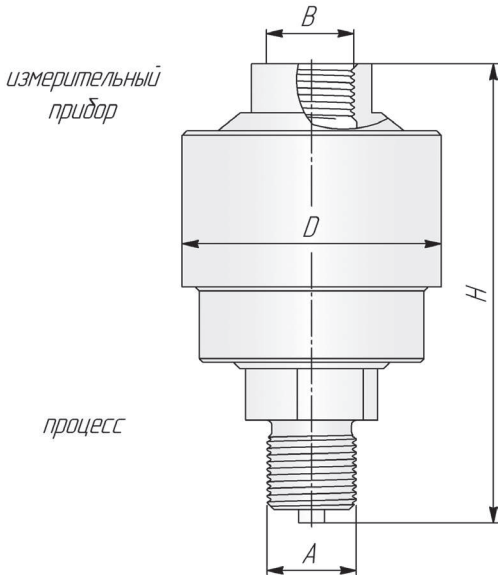
С фторопластовым сильфоном

РДС с разделительным элементом в виде фторопластового сильфона применяются совместно с измерительными приборами, требующими большой вытесняемый объём (30 см^3).

РДС с фторопластовым сильфоном не требует специального вакуумного оборудования для заправки нейтральной жидкостью.

Конструктивно разделитель состоит из ввёрнутого в крышку корпуса, во внутренней полости которого расположен фторопластовый сильфон. На крышке расположено заправочное отверстие с винтом и уплотнением. Корпус и крышка в базовом варианте разделителя имеют присоединительные размеры М20х1,5 аналогичные манометрическому.





Техническая характеристика:

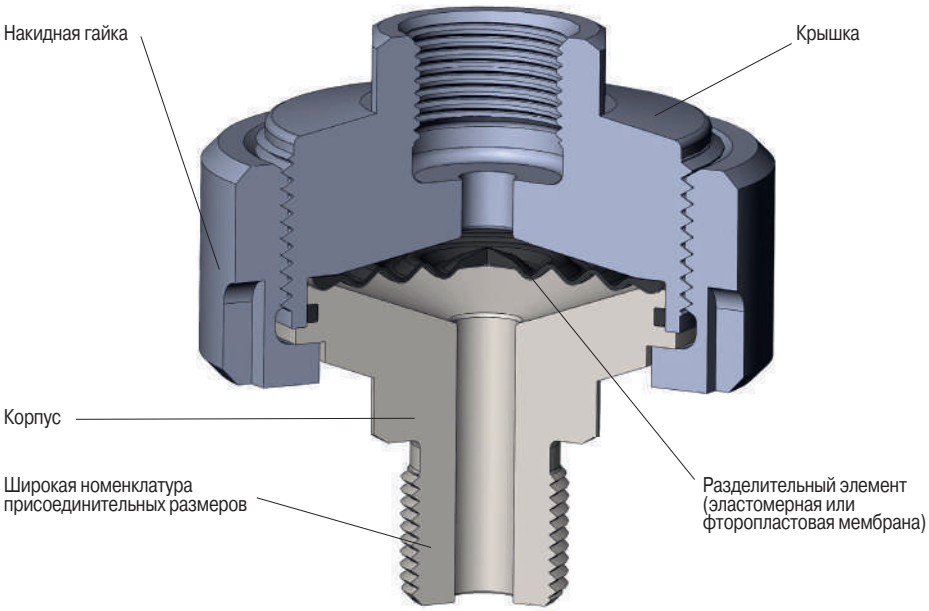
Обозначения для заказа	PN, МПа	Материал		A	B	DxH	Масса, кг
		корпуса	крышки				
РДС40ФС-Н1БН1Г	4	нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	80х94	1,2
РДС40ФС-Н1БС1Г	4	нерж.	сталь 45	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	80х94	1,2
РДС250ФС-Н1БН1Г	25	нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	58х105	0,8
РДС250ФС-Н1БС1Г	25	нерж.	сталь 45	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	58х105	0,8
РДС250ФС-Н1БН10Г	25	нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	G1/2" внутр.	58х105	0,8
РДС250ФС-Н10Б10Г	25	нерж.	нерж.	G1/2" наружн.	G1/2" внутр.	58х102	0,8
РДС250ФС-Н7БН1Г	25	нерж.	нерж.	1/2" NPT наружн.	М20х1,5 внутр.	58х103	0,8
РДС400ФС-Н1БН1Г	40	нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	54х123	0,8
РДС400ФС-Н7БН1Г	40	нерж.	нерж.	1/2" NPT наружн.	М20х1,5 внутр.	54х123	0,8

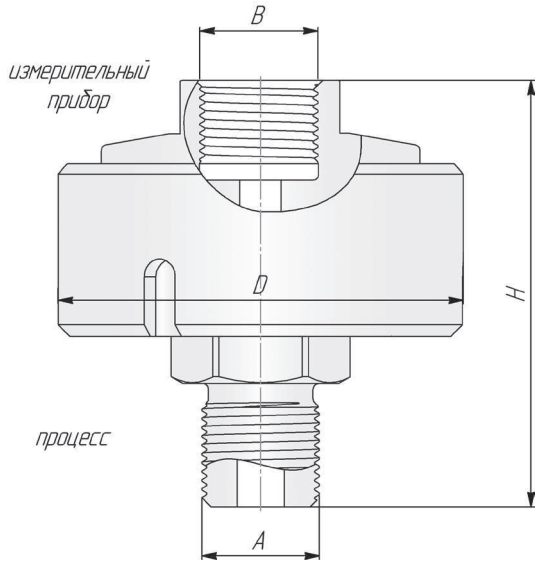
С эластомерной или фторопластовой мембраной с накидной гайкой

Разделители РДСГ с эластомерной мембраной или эластомерной мембраной с фторопластовым покрытием подходят для большинства задач по защите приборов КИП от воздействия абразивных, застывающих и агрессивных сред. Могут применяться совместно с приборами, требующими большой вытесняемый объём (до 6 см^3).

Конструктивно разделитель РДСГ состоит из корпуса с крышкой, между которыми расположена гофрированная эластомерная мембрана. Корпус прижат к крышке накидной гайкой.

Внутренняя поверхность корпуса, находящаяся в контакте со средой процесса, может быть покрыта фторопластом. Заправка может осуществляться без использования вакуумного оборудования.





Техническая характеристика:

Обозначения для заказа							PN, МПа	A	B	DxH	Масса, кг, не более
РДСГ100	*	-	**	**23Б**	**	**1Г**	10	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	88х72	1,3
РДСГ160							16				
РДСГ100				**10Б**		**10Г**	10	G1/2" наружн.	G1/2" внутр.	88х72	1,3
РДСГ160							16				
РДСГ100				**7Б**		**7Г**	10	1/2" NPT наружн.	1/2" NPT внутр.	88х72	1,3
РДСГ160							16				
РДСГ100				**36Б**		**1Г**	10	М20х2 наружн.	М20х1,5 внутр.	88х72	1,3
РДСГ160							16				
РДСГ250	*	-	**	**23Б**	**	**1Г**	25	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	68х69	0,8
РДСГ250				**10Б**		**10Г**	25	G1/2" наружн.	G1/2" внутр.	68х69	0,8
РДСГ250				**7Б**		**7Г**	25	1/2" NPT наружн.	1/2" NPT внутр.	68х69	0,8
РДСГ250				**36Б**		**1Г**	25	М20х2 наружн.	М20х1,5 внутр.	68х69	0,8

* - материал мембраны: **РМ** – фторкаучуковая резиновая смесь; **РФМ** – фторкаучуковая резиновая смесь с фторопластовым покрытием.
** - материал корпуса и крышки: **Н** – нержавеющая сталь; **М** – молибденовая нержавеющая сталь; **С** – углеродистая сталь.

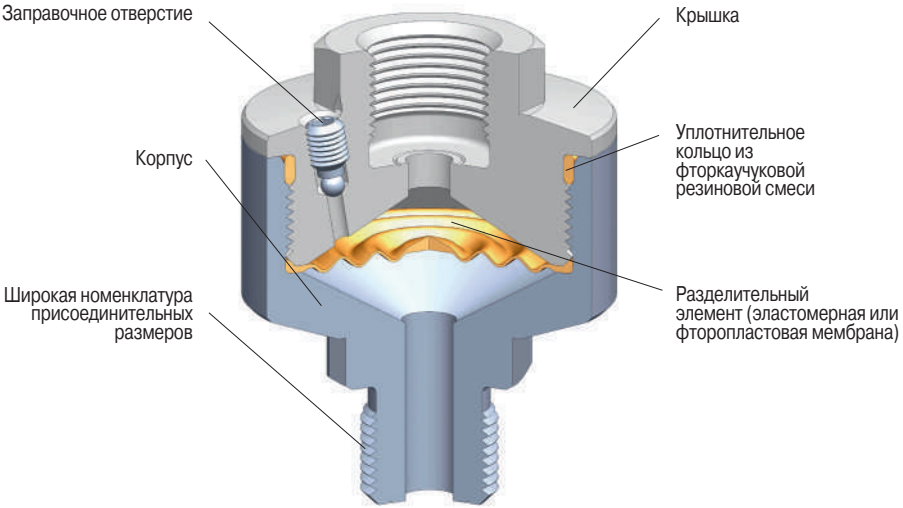
С эластомерной или фторопластовой мембраной

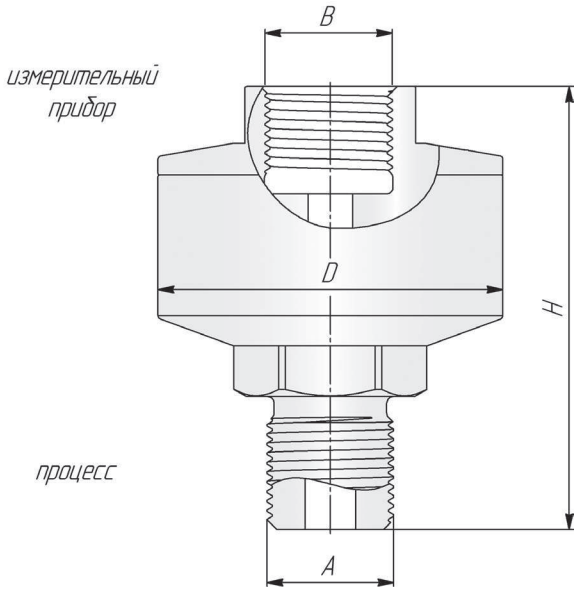
Разделители с эластомерной или фторопластовой мембраной подходят для большинства задач по защите приборов КИП от воздействия агрессивных сред. Могут применяться совместно с приборами, требующими большой вытесняемый объём (до 6 см^3).

Конструктивно мембранный разделитель с эластомерной мембраной состоит из корпуса с крышкой, между которыми расположена гофрированная эластомерная мембрана. Крышка содержит заправочное отверстие с винтом и уплотняющим металлическим шариком.

Внутренняя поверхность корпуса, находящаяся в контакте со средой процесса, может быть покрыта фторопластом.

Заправка может осуществляться без использования вакуумного оборудования.





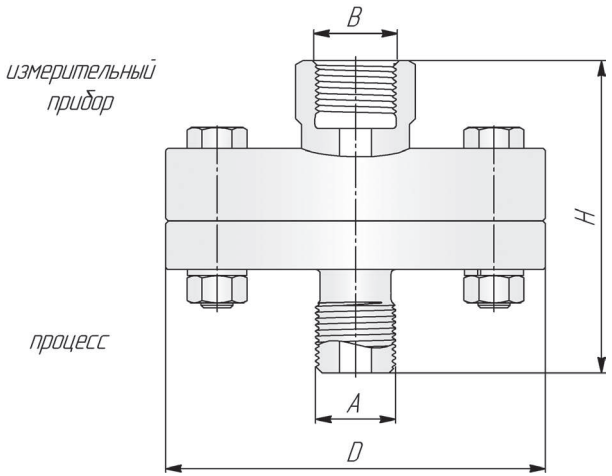
Техническая характеристика:

Обозначения для заказа	PN, МПа	Материал			A	B	DxH
		мембраны	корпуса	крышки			
РДС10РФМ-Ал23БН1Г	1	фторопласт	АМг6	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	55х69
РДС10РМ-В10БВ1ГН	1	резина фторкауч.	PVDF	PVDF	G 1/2" наружн.	М20х1,5 внутр.	58х69
РДС40РМ-Н30БН1Г	4	резина фторкауч.	нерж.	нерж.	G1" наружн.	М20х1,5 внутр.	59х54
РДС40РМ-Н31БН1Г	4	резина фторкауч.	нерж.	нерж.	G1 1/4" наружн.	М20х1,5 внутр.	59х54
РДС40РМ-Н32БН1Г	4	резина фторкауч.	нерж.	нерж.	G1 1/2" наружн.	М20х1,5 внутр.	59х54
РДС160РМ-Н23БН1Г	16	резина фторкауч.	нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	55х69
РДС160РМ-С23БС1Г	16	резина фторкауч.	сталь 45	сталь 45	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	55х69
РДС160РФМ-М23БН1Г	16	фторопласт	молибд. нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	55х69
РДС160РФМ-Н23БН1Г	16	фторопласт	нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	55х69
РДС160РФМ-НФ23БН1Г	16	фторопласт	нерж. с покрыт	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	55х69
РДС160РФМ-Н36БН1Г	16	фторопласт	нерж.	нерж.	М20х2 наружн.	М20х1,5 внутр.	55х69

С эластомерной или фторопластовой мембраной (болтовое соединение)

Разделители на болтовом соединении отличаются большим диаметром мембраны и, как следствие, имеют вытесняемый объём до 12 см^3. За счёт болтового соединения становится возможным разбор изделия для осмотра или замены разделительного элемента.

Заправка осуществляется без использования вакуумного оборудования.



Техническая характеристика:

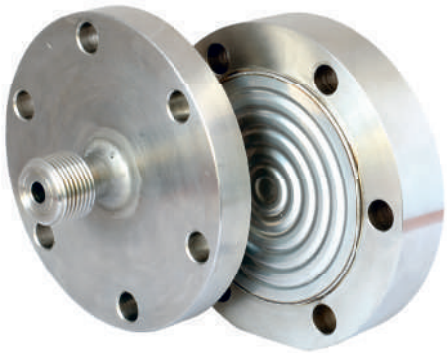
Обозначения для заказа	PN, МПа	Материал		A	B	DxH
		мембраны	корпуса и крышки			
РДС100РМ-Н23БН1Г	10	резина фторкауч.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	95х80
РДС100РМ-С23БС1Г	10	резина фторкауч.	сталь 45	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	95х80
РДС100РМ-С27БС1Г	10	резина фторкауч.	сталь 45	1/2" NPT наружн.	М20х1,5 внутр.	95х80
РДС100РФМ-С27БС1Г	10	фторопласт	сталь 45	1/2" NPT наружн.	М20х1,5 внутр.	95х80

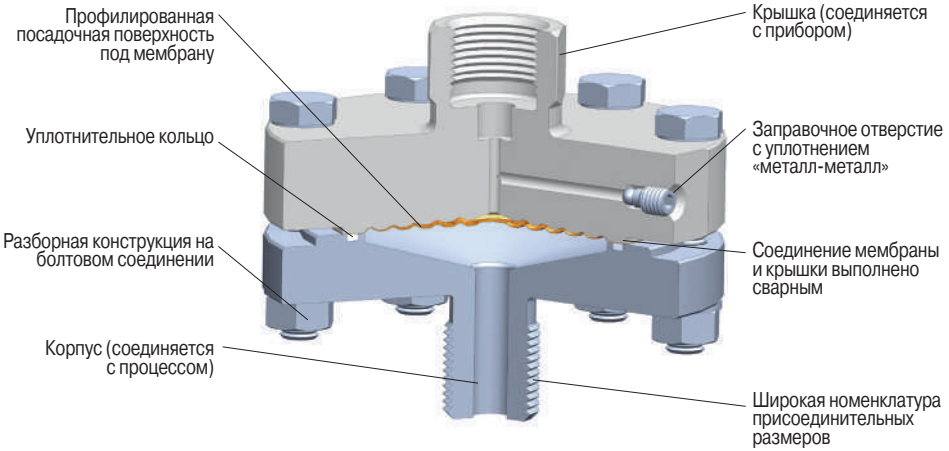
С металлической мембраной (разборные)

Разборные разделители с металлической мембраной предназначены для использования в случаях, когда необходим периодический осмотр и чистка поверхности мембраны от застывшей рабочей среды. Может комплектоваться промывочным кольцом.

Вытесняемый объём - 1,4 см^3.

Заправка РДС с металлической мембраной возможна только с помощью вакуумного оборудования.



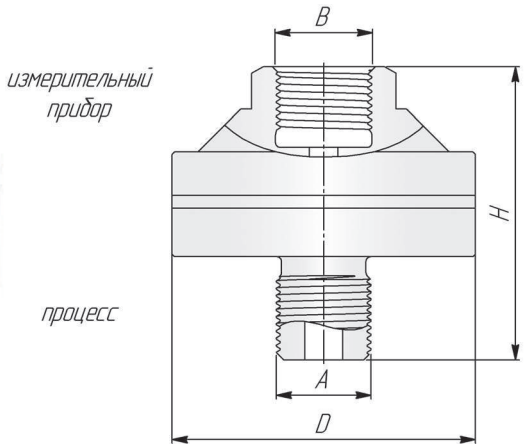


Техническая характеристика:

Обозначения для заказа	PN, МПа	Материал		Процесс	Прибор	DxH
		мембраны	корпуса и крышки			
РДС40ММ-Н23БН1Г	4	молибд. нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	95х80
РДС40ММ-Н27БН1Г	4	молибд.нерж.	нерж.	R 1/2" наружн.	М20х1,5 внутр.	95х80

С металлической мембраной (сварные)

РДС с разделительным элементом в виде металлической мембраны благодаря сварной конструкции обладают повышенной стойкостью к высоким температурам и идеально подходят для передачи давления большинства газообразных рабочих сред благодаря отсутствию диффузии. Заправка РДС с металлической мембраной возможна только с помощью вакуумного оборудования.



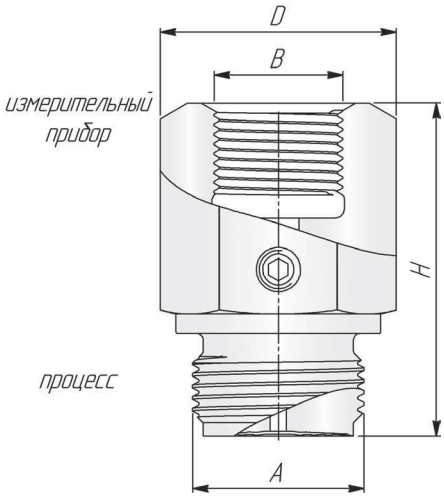
Техническая характеристика:

Обозначения для заказа	PN, МПа	Материал		A	B	DxH
		мембраны	корпуса и крышки			
РДС100ММ-Н23Б1Г	10	молибд. нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	66х60
РДС100ММ-Н7Б1Г	10	молибд. нерж.	нерж.	1/2" NPT наружн.	М20х1,5 внутр.	66х56
РДС400ММ-Н1Б1Г	40	молибд. нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн. под ниппель	М20х1,5 внутр.	56х63

С торцевой металлической мембраной

Компактные разделители подходят для применения с преобразователями давления и другими малогабаритными приборами измерения давления. Благодаря выносному расположению мембраны появляется возможность разместить её непосредственно в процессе, исключая вероятность появления застойной зоны. Уплотнение со стороны процесса осуществляется металлической прокладкой по DIN 3852.

Заправка РДС с металлической мембраной возможна только с помощью вакуумного оборудования.



Техническая характеристика:

Обозначения для заказа	PN, МПа	Материал		A	B	DxH
		мембраны	корпуса и крышки			
РДС250ММ-Н42Б1Г	25	молибд. нерж.	нерж.	М20х1,5 наружн.	М20х1,5 внутр.	35х50
РДС250ММ-Н43Б1Г	25	молибд. нерж.	нерж.	G1/2" наружн.	М20х1,5 внутр.	35х50
РДС250ММ-Н45Б1Г	25	молибд. нерж.	нерж.	G3/4" наружн.	М20х1,5 внутр.	37х52

С фланцевым присоединением

Разделители с металлической мембраной и фланцевым присоединением к процессу исполняются в двух вариантах по типу присоединения измерительного прибора - посредством штуцера или капиллярным каналом.

Заправка РДС с металлической мембраной возможна только с помощью вакуумного оборудования.

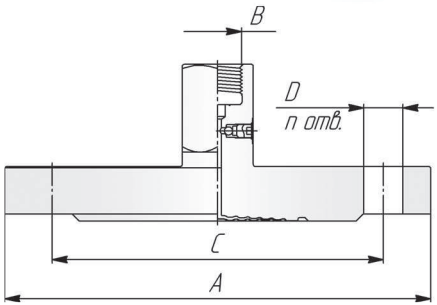


рис. а

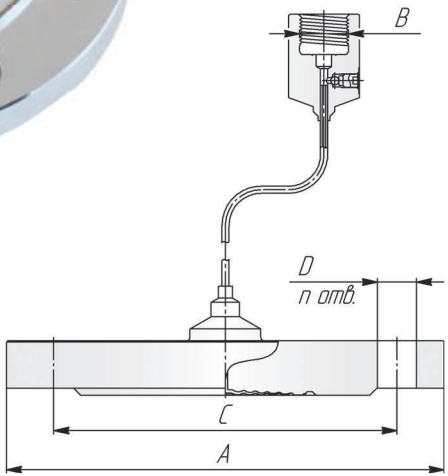


рис. б

Техническая характеристика:

Обозначения для заказа	PN, МПа	Материал		A	B	C	Dxn	Рис.
		мембраны	корпуса					
РДС40ММ-Н10Ф1Г	4	молибд. нерж.	нерж.	180	М20х1,5 внутр.	145	18,5х8	а
РДС40ММ-Н10Ф1ГL*	4	молибд. нерж.	нерж.	180	М20х1,5 внутр.	145	18,5х8	б

L* - длина капиллярного канала в см.

Варианты комплектации РДС с измерительными приборами

РДС с фторопластовым сильфоном + Манометр

PN - 4, 25, 40 МПа.

T - от минус 150 до плюс 150 °C.

Конструкция разделителя сред разборная с внутренним расположением разделительного сильфона и возможностью его замены.

Заправка нейтральной жидкостью может производиться без применения вакуумного оборудования, благодаря значительному вытесняемому объему сильфона (не менее 30 см^3). Рекомендуется при измерении давления невязких сред.

РДС с резиновой мембраной + Преобразователь давления

PN - 16, 25, 40 МПа.

T - от минус 20 до плюс 150 °C.

Разборная конструкция с внутренним расположением разделительной мембраны из резиновой фторкаучуковой (этиленпропиленовой) смеси с фторопластовым покрытием (опционно) позволяет производить её разборку для чистки или замены мембраны.

Заправка нейтральной жидкостью может производиться без применения вакуумного оборудования. Рекомендуется при измерении давления вязких, высокотемпературных сред.

РДС с металлической мембраной + Капиллярный канал + Преобразователь давления

PN - 10, 25, 40 МПа.

T - от минус 150 до плюс 250 °C.

Сварная конструкция с внутренним расположением разделительной металлической мембраны из нержавеющей стали 316L или сплава хастеллой С-276, капиллярным соединительным каналом и преобразователем давления с оребрением UAS.

Заправка нейтральной жидкостью осуществляется только с применением вакуумного оборудования.

Рекомендуется при измерении давления высокотемпературных сред, в том числе газообразных.

Рекомендации по применению разделителей сред

Для правильной и надёжной работы измерительного прибора совместно с РДС необходимо учитывать влияние таких факторов как коррозионная активность и температура рабочей среды, тип применяемой нейтральной жидкости, способ соединения и размещения разделителя и измерительного прибора, а также вытесняемый объём РДС.

При выборе нейтральной жидкости необходимо учитывать её свойства: диапазон температур и давлений, совместимость с рабочей средой, показатели вязкости и пр. Разновидности нейтральных жидкостей, обычно использующихся при заправке РДС, а также их свойства, представлены в таблице.

Жидкость	Диапазон температур, °С	Кинемат. вязкость (при 25 °С), сСт	Коэфф. объемного расширения, 1/ °С	Недопустимые рабочие среды
Водный раствор глицерин (50 %)	от минус 17 до плюс 93	12,5	0,0005	хлор
Глицерин	от минус 17 до плюс 230	100	0,0005	хлор
Кремнийорганическая жидкость	от минус 40 до плюс 200	10	0,00108	хлор
Минеральное масло	от минус 30 до плюс 100	26	0,0007	кислород, хлор, перекись водорода, азотная кислота
Этиленгликоль	от минус 20 до плюс 140	18	0,0006	неизвестны
Гидравлическая жидкость АМГ-10	от минус 60 до плюс 100	18	0,0007	неизвестны
Halocarbon	от минус 40 до плюс 145	1	0,00084	неизвестны

Конструкционные материалы корпуса РДС и разделительного элемента должны быть стойкими по отношению к агрессивной рабочей среде, с которой они контактируют в процессе работы. Поэтому корпус обычно изготавливается из нержавеющей стали, в то время как крышка РДС, не контактирующая с агрессивной рабочей средой, может изготавливаться из углеродистой стали.

Дополнительная погрешность, возникающая при использовании РДС в измерительной цепи, зависит от факторов, указанных на следующей странице.

Вытесняемый объём

При выборе РДС следует обращать внимание на характеристики измерительного устройства. Так, например, при большой объёмной податливости измерительного устройства для обеспечения высокой точности измерений рекомендуется использовать РДС с большим вытесняемым объёмом. С увеличением верхнего предела измерения прибора, дополнительная погрешность, вносимая РДС, снижается.

Качество заправки

Наличие воздушных включений, имеющихся в РДС при некачественной заправке, приводит к увеличению дополнительной погрешности измерения. Поэтому рекомендуется приобретать уже заправленные производителем комплекты «РДС+измерительный прибор».

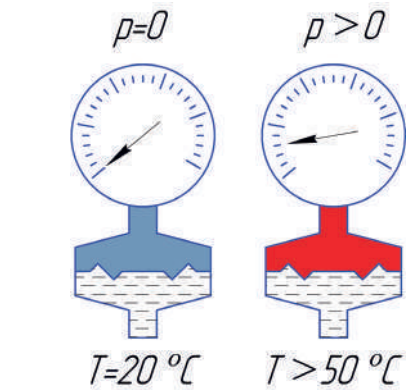
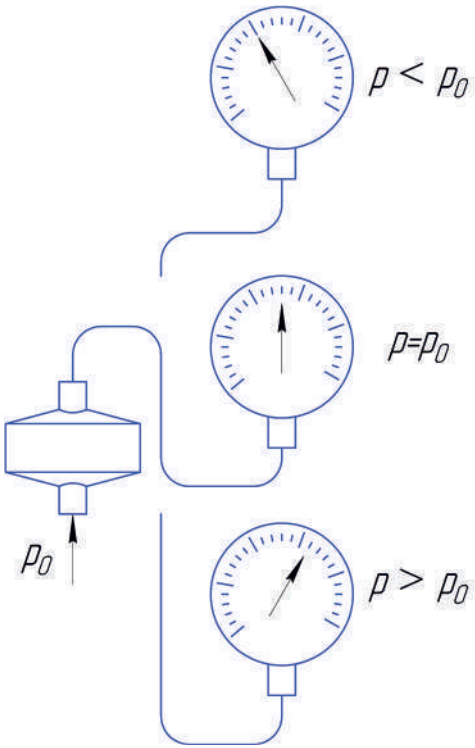
Температурный диапазон

Изменение температуры нейтральной жидкости приводит к изменению её объёма в полости РДС и измерительного прибора, что вносит дополнительную температурную погрешность в процесс измерения. При этом РДС с металлической мембраной имеют большую погрешность, чем разделитель с эластомерной мембраной или фторопластовым сильфоном.

Для снижения температурной погрешности, вносимой РДС, рекомендуется использовать нейтральные жидкости с низким коэффициентом температурного расширения, а также специальные охлаждающие устройства типа капиллярных каналов или переходников с оребрением.

Длина капиллярного канала

При большой длине капиллярного канала увеличивается время переходного процесса, что сказывается на погрешности измерения быстро меняющихся процессов.

Расположение РДС относительно измерительного прибора

При измерении малых значений давления измерительный прибор рекомендуется устанавливать на одном уровне с РДС для сведения ошибки измерения к минимуму. В случаях, когда невозможно этого избежать, необходимо применять коррекцию нуля измерительного устройства.